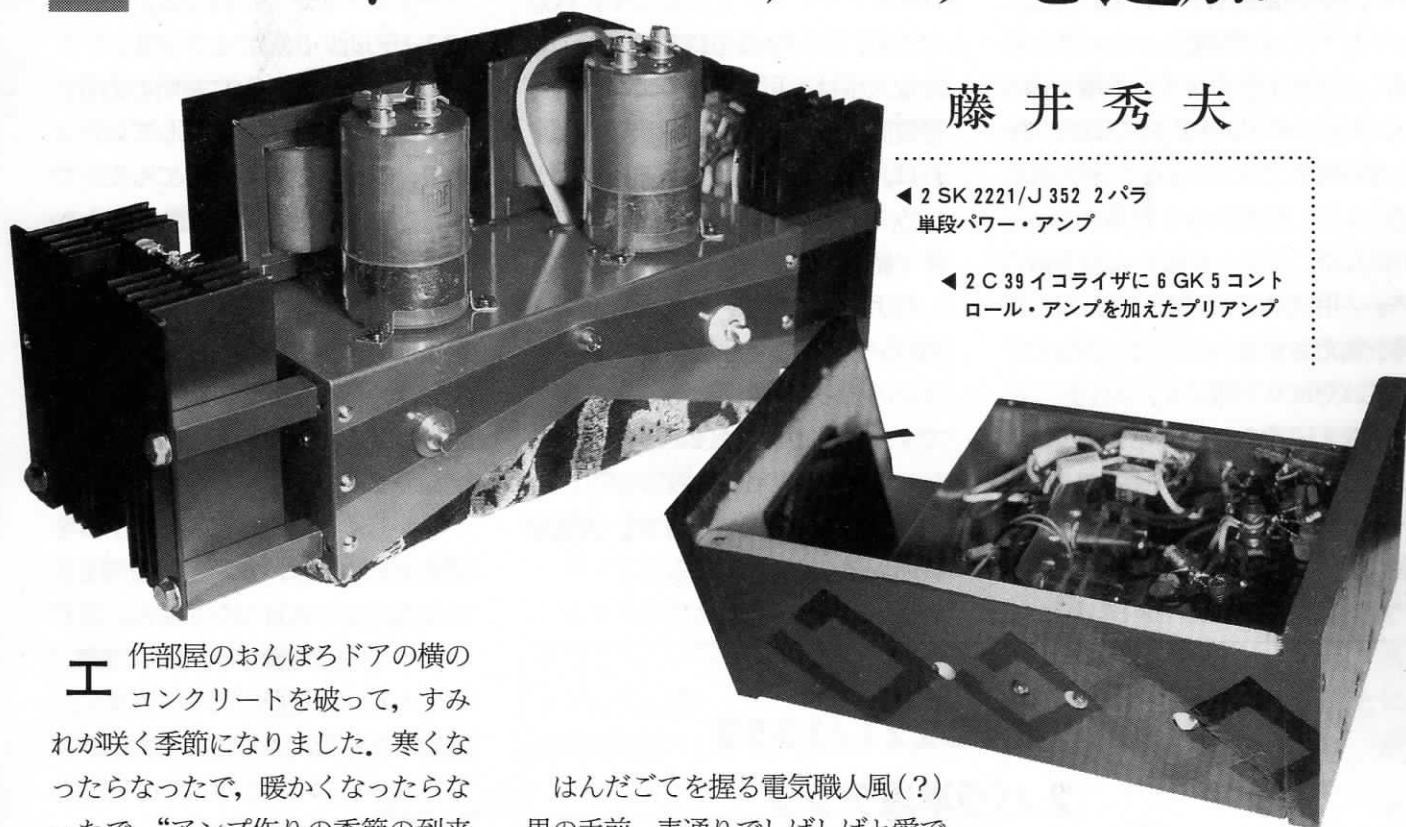
さらなる増幅段の減少と回路の改良を目ざして！

1 ニュートロダイン回路を省いた 50 W 単段パワー・アンプを作る

2 2C39 単段イコライザに コントロール・アンプを追加

藤井秀夫

◀ 2 SK 2221/J 352 2パラ単段パワー・アンプ

◀ 2C39イコライザに6GK5コントロール・アンプを加えたプリアンプ

工作部屋のおんぼろドアの横のコンクリートを破って，すみれが咲く季節になりました．寒くなったらなったで，暖かくなったらなったで，“アンプ作りの季節の到来だ”と思うのですが，その例年の季節の変り目に，部屋の壁を囲んで作業への行き来を綾どってくれるこの紫の花が，昨年の開花後に誰ぞに根こそぎ刈られてしまいました．

訪い慣れた山路の笹ゆりが延々と伐採されているのを見た初夏の衝撃ほどではないにしろ，がっかりしておりました．ところが，ドアのたもとだけに1株息をふき返し，いささかひ弱気味に地に垂れる芽に声援を送っていたのですが，いまではそんな同情心を持ったことさえ恥かしいほど，勢いよく咲きほこっています．

はんだごてを握る電気職人風(？)男の手前，表通りでしげしげと愛でてもおれないという心理風習が働くのに気づいて，山道を思い出しました．北アルプスの山路では老いも若きも，腕に入れ墨の豪の男であろうが，金髪サングラスのお兄さんであろうが，白や紫の一輪の花に歓喜して目を輝かしています．

つまるところ，わが文明都市生活の下では，花弁は奇妙な文化的汚染にさらされて，くすんでいるのです．その汚染は花の側にではなく，人間の眼，視覚神経の側にあります．人が山へ登るのは，山そのものの魅力もありましょうが，この汚染をひときぬぐうためでもあるのでしょう．心理的な汚れなら室内独居でも洗えるはずのものですが，ぬぐうにはやっぱり山の空気というきっかけが要るわけです．

音もやはりそうです．はっとする音を出してくれるスピーカやアンプを得るごとに，音楽の知らなかった容貌に気付きます．それはもとからあったもので，いったん気づけば以前の装置でも聴こえるものですが，やっぱりきっかけが要ります．

単段パワー・アンプが音へのあらゆる求めを満足してくれるとはとて

もいえませんが，再生音楽のある姿にはっと気づかせくれることは明言できます．

今月はこの単段 FET パワー・アンプを作りやすくする新しいひとつの試みです．

先月のプリアンプに残した課題を引続く今月号で解決したいところですが，悪戦苦闘が続いています．MC ヘッド・アンプが難しいのはわかるが，イコライザのゲイン不足を補うためだけのテイル・アンプ(追加1段)くらい簡単ではないか，と思われるでしょう．私もかなり安易に考えていました．でも，いったん全2段のフォノ用プリアンプを聴いた耳に不満を覚えさせないような，追加のアンプはやはり至難です．

逆さまに考えれば，いま使っている装置(パワー・アンプを含めて MC カートリッジから全3段) から1段取り除けば，すごいことになるわけですよね…….

と，これは後日の話として，プリアンプをめぐっていろいろ試行錯誤したおかげで進展したことがあります．2年前の灯台管(ライトハウス管) 2 C 39 の単段イコライザにコントロール・アンプを追加して，完全なプリアンプに仕上げることができました．

はっきりいって，音の清澄さは 6 HA 5 プリアンプより上です．残念ながら，2 C 39 はもはや日本での新たな入手は不可能のようです．でも，音質向上へ一歩足を踏み出そうとすれば，どこかに出口はあるものだということを示す意味で，今月号の後半で紹介しましょう．

今月の前半は，日立のパワー MOS-FET を使ったニュートロダインの要らない単段パワー・アンプです．先月で触れた2パラでも“ちょっとゲインの小さいアンプ”です．短所もたくさんありますが，大きな長所もあります．

第1編　2 SK 2221/J 352 2 パラ単段アンプ

単段 FET パワー・アンプに使える MOS-FET は 2 SK 1529-J 200 と K 1530/J 201 しかない，という寂しい結論に達していました (ニュートロダインに高級トランスを投入すれば，もっと高 g_m のパワー MOS が使えるわけですが)．でも，それではやっぱりあまりに寂しすぎます．使えるデバイスが東芝の一種 (K 1529 と K 1530 はほとんど同一種) しかない回路などというのは，独占的均一化の風潮に奉仕するようで虫が好かない，と思われる人もあるでしょう．

それでいろいろ捜すうち，日立の 2 SK 2221/J 352 というのが目につきました．g_m こそ始祖時代の K 176 /J 56 と同じ 1 S ですが，ゲート・ドレイン間帰還容量 Cr が 8 pF (K)，18 pF (J) とずいぶん小さい (とりわけ P チャネル) ので，複数個パラレルに使ってもあまり副作用をもたらさないと期待できます．

さっそく注文しました．PP 用のペア指定はなしです (関西では受け付けてもらえない)．

1．ニュートロダインが要らないが，電源も放熱器も大がかりになる (した方がよい) 石

真っ先に書いておきますが，ずいぶんと高価な石です．g_m が 1 S しかないので，1 V で 10 W 以上の出力を採り出したければ，2個をパラレル使いする必要があります．それでステレオ・アンプと作ると，石だけで1万円近い出費になります．

それでもなかなかに長所のあるアンプをつくれます．予想していたとおり，ソース抵抗がなくても安定です．ソース抵抗は音質についてとかく問題があるといわれているので，これは有難く，生かさないでおけない長所です．その代り，PP のアンバランスを補正する手段がなくなるので，ひずみが大きいと覚悟しなければなりません．

恥かしくない水準にまでひずみを減らすためには，ドレイン電流を多めに流さなければなりません．2パラですから，電源 (トランスも電解コンデンサも) の規模がふくらみます．結局かなり大出力を目指す大がかりなパワー・アンプに向いている石だ，ということになります．

それでも初心者に使いづらいわけではありません．C_r が小さいおかげで，工夫すればニュートロダインなしで良好な高音特性を得られます．作成の難しさはかなり軽減されるでしょう．出費のかさばりを補うに足る大きな長所です．

規格を旧世代の 2 SK 1058/J 162 と並べ，第1表に掲げておきます．PP での C_r が半減する計算です．

2．出力 50 W 超の2パラ単段アンプ

100 W の石を2パラで使う以上，

大きな出力を目指すのが順当でしょう．それでも放熱器と電源の容量に心を配れば，まったくふつうの(？)逆立ち式単段アンプです．

それで今月は外観に趣向をこらしました．といっても，ここ3～4台の単段アンプと放熱器の位置を変え，写真のとおり側面にとりつけただけですが．

このままだと，いままでと負けず劣らず無骨なので，正面パネルのすそに三角の折り目をつけシャーシを全身ピンクに塗りました．パネルは目玉にそって緑のしまをつけ，電源トランスも緑に染めています．正面の大きな電解コンは金色です．

とりわけ見映えの華美（？）に効いているのは放熱器の支え棒で，4角のアルミ・パイプをかぶせて色塗りを施しています．結果として，洋式なのか和式なのか，それとも中近東式なのか，よくわからない建築物風に仕上がりました．

以下，壊さないための，最小限の製作の注意を書いていきます．

(1) 電源は容量を多めに

AC 30 V/3 A のトランスからの倍電圧整流で DC±40 V の B 電源

〈第1表〉
日立パワーMOS・FET規格．Jタイプの C_{rs} に注目のこと

	E_D(V)	I_D(A)	P_D(W)	g_m(S)	C_{is}(PF)	C_{rs}(PF)
K 2221	200	8	100	1	600	8
J 352	〃	〃	〃	〃	800	18
K 1058	160	7	100	1	600	10
J 162	〃	〃	〃	〃	900	40

をつくり，50 W 以上の出力を得ることにしましょう．連続最大出力に耐えるように設計するなら，4 A の容量が必要でしょう．逆立ち式アンプですから，各チャネルごとトランスを用意します．

無信号直流電流を多く流すので，無音時リップル・ハムを消すために電解コンデンサには 20000 μF を投入します．私は 10000 μF のものを2個並列にしました．したがってステレオでは石と同数の8個です．写真のとおり，シャーシの中はほとんど電解コンデンサばかりです．2個だけ太い金色のものがシャーシの上に立ててあるのは，見映えのためです．浮動電源ですから，シャーシと絶縁します．

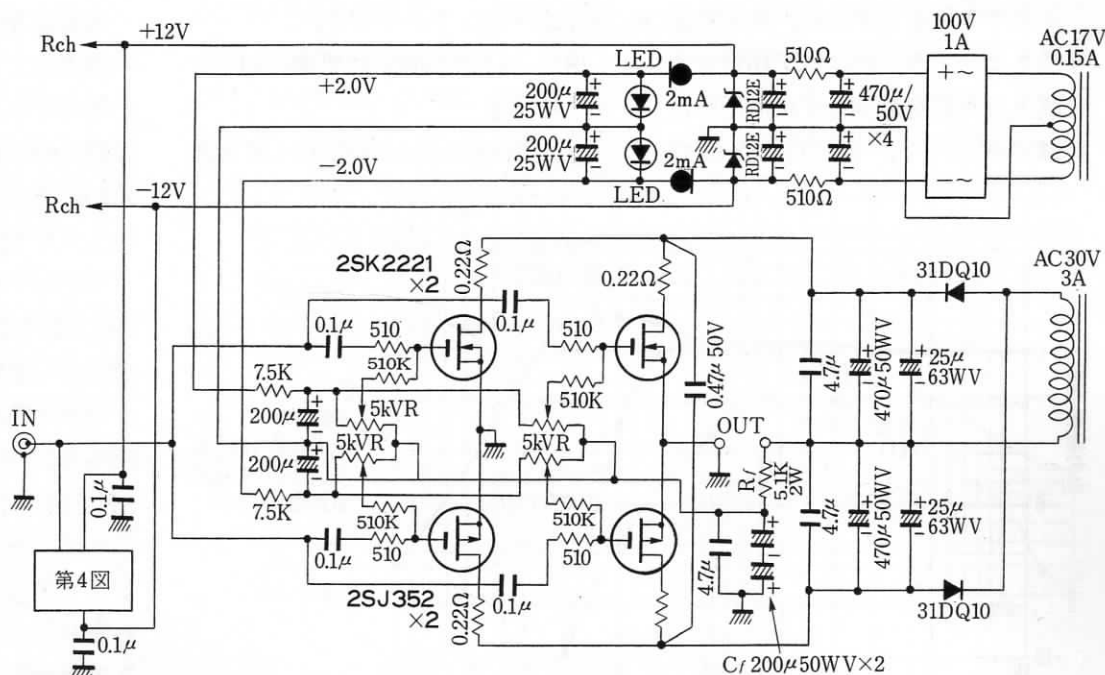
バイアス電源のために，小型トランスから左右共用の中点アース電源をつくり，いったん RC リップル・フィルタを通して入力容量打消しの回路の電源とします．ここから定電流ダイオードを通して，主役のパワーMOS にゲート・バイアス電圧を供給します．

全回路図を第1図に示します．

(2) ソース抵抗なしで安定な低 g_m パワー MOS・FET アンプ

1 S という比較的小さい g_m のパワー MOS なので，温度変化への動作点の安定性はもとから十分あると予想されます．実際に，特に温度補償なしでも，いったん設定した無信号電流 I_{DO} は動きません．でも，どのみちバイアス電圧をツェナー・ダイオードで安定化しなければなりません．それならツェナーの代りに赤色 LED を使って，この LED を FET ボディに張りつけておくのが，いっそう安心できます．

2 SK 2221 のゲート・バイアス電圧は小さいので，LED は1個で足ります．これを分圧してバイアスを調整するボリュームは，石ごとに必要です．

〈第1図〉
2 SK 2221/J 352 2 パラ単段パワー・アンプの全回路図．ニュートロダイン回路は省き，入力容量打消し回路で高域特性を補償している

くようになりました．もっとも，直接光を見るには椅子の下に首を差し入れなければなりませんが．

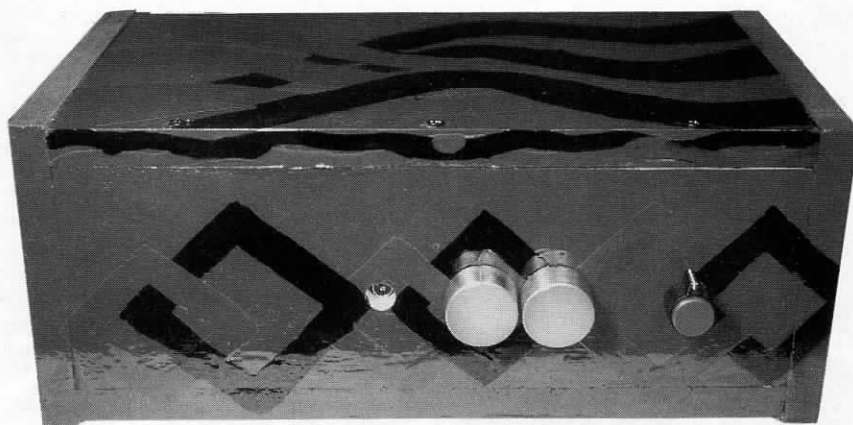
目に入って来た距離も場所も不明な輝きの一部は眼底に残ったようで，いまではまぶしい光輪を直視するごとに，目の内側が暗系のブルーに変色します．位置は大きく変り，大陽は不動で，眼は成長しました．

私が本誌に寄稿するようになって間もないころ，敗戦50周年の記念日があり，ジャーナリズムこぞって旧日本軍のアジアへの戦争犯罪を特集していました．つい先日までも，マスコミが現首相のヤスクニ神社参拝の問題性を指摘していました．ところが，中国の若者の反日デモが日本政府施設の窓ガラスを13枚（たったか）割るや否や，政府批判どころか，デモの原因を指摘することにさえこぞって口を閉ざしています．たったガラス13枚でこうも変わるものでしょうか．数億の人命をめぐる論説が．

仮にオウム真理教団のサリン事件の被害家族がようやく傷も療えて平和な生活を営めるようになったころ，やにわに教団が工場の再建，教徒の武装を口にし出し，“ポア”を容認する教理への復帰を公言し始めたとしたら，周辺の元被害家族の示威行動が起きないはずはないと思うのですが．

その10万倍の規模の問題についての意見を，年間軍事予算数兆円の国のマスコミが，ガラス13枚で変えて欲しくないものです．諸行無常はおごる権勢の盛者のものでしょう．

————○————○————

真空管の全2段プリアンプの増幅度をあと2倍ほど上げたいというささやかな動機から，プリアンプをめぐって，ずいぶんいろいろなことをやりました．

●マイクロフォニックをさけるため木箱をかぶせた

MCヘッド・アンプどころか，イコライザに後続させるありふれた1段アンプをつくることの難しさはもう記しました．昇圧トランスによる色抜き（平板化）も知りました．

もう一度カスコード管による電流駆動イコライザをつくってみたりもしました．

あれやこれやの過程でひとつふたつ気づいたことがあります．

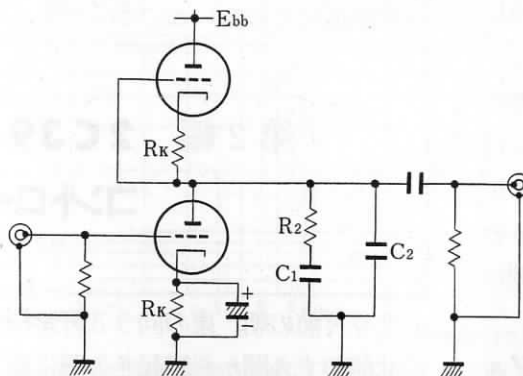
1．異なる性質の音

(1)　高級感のある音

ちょっと輝きの過多なプリアンプがあります．分解能の高いパワー・アンプを後続させると，華やかながら，どうしても音に騒がしさを感じてしまいます．

ところが，これに少し音がぼけるパワー・アンプをつなぐと，実に“上品”な音がするのです．もしオーディオ店に6 HA 5プリアンプと並んでいたら，こちらの方が高級な機種だと感じるだろうと思います．もしかして2クラスほど．でも，この高級感は，たとえば山野の木いちごより栽培いちごの方を高級だと思うのと似ています．

2つの違いがどんな内容かは，例のピアニシモの“消え入り”，フェザー表現と名づけたピアノ曲を鳴らせばわかります．6 HA 5（前号）や6 GK 5（2年前）プリアンプの演奏が指先に触れる羽毛の感触を聴かせてくれるのに較べ，こちらでは指が消え去ります．抽象的な音楽となり，胸に直接にしみ込んできます．対極的ながら，これはこれで美しい音楽です．

でも，LPレコードには指に触れるフェザーな感触が刻まれているのであり，木いちごの味が記憶されているのであり，これをそっくり消し去っているのだ，ということも忘れてはいけません．そのことを痛感す

〈第8図〉
03年/4月に発表した12 AX 7単段イコライザの基本構成

るのは，非西欧の諧調のない音楽を演奏するときです．

(2) 親しみのある音

12 AX 7 A の単段イコライザをじっくり聴いてみました．お忘れでしょうから本体部の回路を**第 8 図**に略記しておきます．ノイズ特性で高 g_m 管のプリアンプに負けるので，滅多に使われなかったものです．

聴いて，使って来なかったのはまずかった，と思いました．中低音に厚みがあります．高音は柔らかく，やはり音が少し丸まっているので，表情の奥行きや表現のうねりはやや平坦です．でも捨て難い自然な音質です．鮮明さ，臨場感もかなりのものです．

6 HA 5 プリアンプのように果物ナイフの刃のような明瞭さを聴かせないぶん，なんだか慣れ親しんだ親愛感のようなものを曲に感じさせてくれます(多分，私が成長期に聴いた音楽が 12 AX 7 で鳴っていたから)．

ピアニシモのフェザー表現でも，羽毛の感触は引っ込むものの，中音の厚みのせいで木板としての鍵盤の現実感が優るようです．スーパーに並ぶ大ぶりつやつやのリンゴでなく，上高地あたりの登山道の山小屋わきで水に冷やしてある，都会ではなぜかお盆にだけ店に出現する——死者の味覚は正直に肥えている？——赤や青の小さなすっぱいリンゴというところでしょうか．

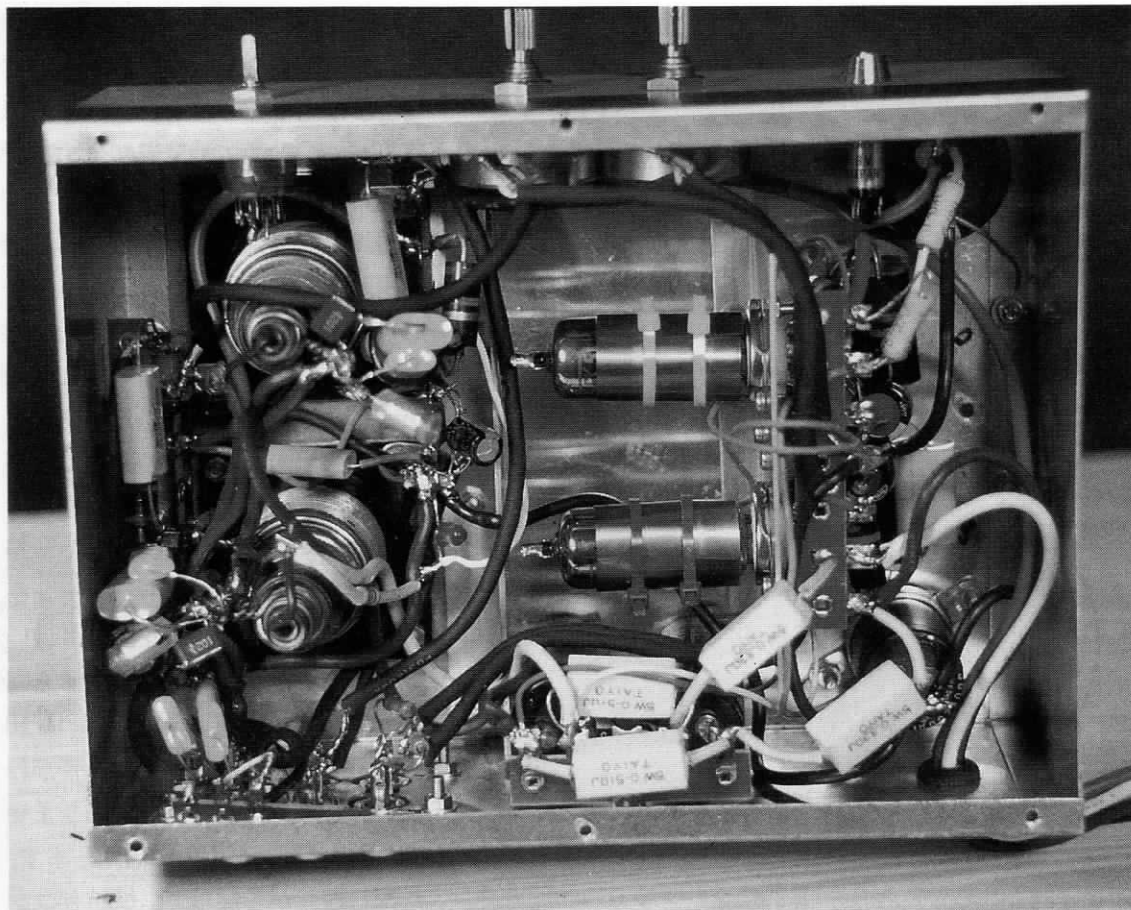
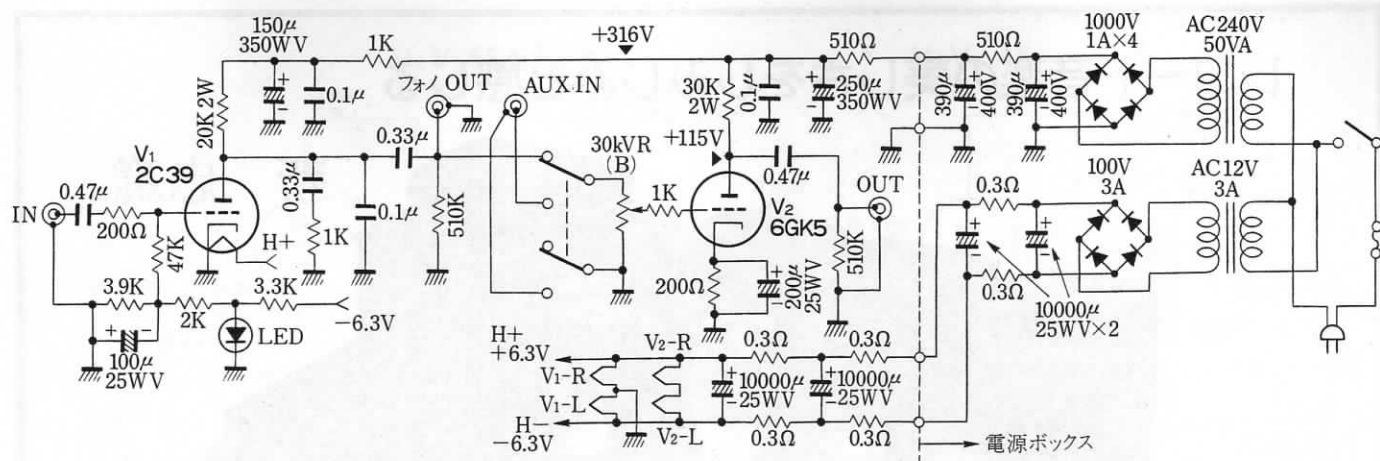
2．2 C 39 単段イコライザにコントロール・アンプを追加

灯台管（ライトハウス管）2 C 39 による単段イコライザを引っ張り出しました．'03 年 11 月に製作・発表したものの，片チャネルのマイクロフォニックが大きくて，毛布にくるまないとハウリングを起こすので，使いこなせずにしまい込んであったものです．

当てにしていたゲインは期待ほど高くありませんでしたが，ふとん蒸し状態からあふれ出して来る音の清澄さにびっくりしました．透明な品位では，6 HA 5 イコライザよりいっそう優っています．2 C 39 がもともと強制空冷式パワー管で，重たい放熱ファンがついていることや，電極構造が非常に単純なことが効いているのでしょう．

それでコントロール・アンプを追加して，正式のプリアンプに仕上げました．すでに記したとおり，2 C 39 そのものはジャンク屋も含めて日本の市場には残存していないようです．でも音質向上への道はいろいろなところから開ける可能性があることを示したいし，何が音質向上をもたらすかを思案する材料を提供するために，紹介したいと思います．

(1) ニュートロード管 6 GK 5 でゲイン 50 のコントロール・アンプ

当初予定していたのは全管を灯台管で揃えることで，低パワーの灯台

●灯台管 2 C 39 という特殊管によるイコライザ・アンプに 6 GK 5 増幅段を加えてゲインを稼いだ．6 GK 5 にはデッド・マス用に銅板を巻きつけてある

〈第9図〉2C39単段イコライザつきプリアンプの全回路図

デンサでデカップリングします.

木箱のオーディオ装置は初めての体験なので,合成うるし塗りにしてみましょう.

3. 音質

電気特性はひずみ率だけ,第10図に掲げ,音の話に移ります.

音質の鮮明さをかなり客観的に評価できると私が思っているLPレコード盤には,“消え入るピアノ”以外に,アフリカ音楽の舞踊があります.太鼓,鐘,笛だけでなく,男女の人声,群衆の喚声と足音があるので,“録音であるとわかってしまうかどうか”という指標を立てると,思念をはずれてアンプを評価できます.

というのは,鮮明なアンプで聴く音は,思惑などはるかに超越して生々しいのです.自分が完全に群舞や雑踏のただ中へ放り込まれてしまいます.ただ“よい音”ではダメで,それでは美声であっても,再生音としてしか聴こえません.

〈第10図〉1kHzのひずみ率特性

それでこのLP盤を新しいプリアンプで鳴らすと,土けむりの中でおじさん,おばさんがはたで叫び,そこをどけとばかり鐘の行列が通り,広場で手を振り上げながら群衆が喚声を挙げます.身ぶりが伝わって行く波まで見えます.すばらしい臨場感と現実感です.

もうひとつ,ここ1カ月の間に追加された評価方法があります.音楽的表現力を評価する極めて私的な指標で,ターンテーブルとアンプ群がうごめき始めるかどうかです.視覚神経が自在描像を始めるほどのインパクトを放つかです(いまのところ客観性があるのか,超主観的なのか明言できません).

ヴァイオリン・ソナタ(ベートーヴェン,ニ長調)でも『四季』の第2楽章「夏」の後半でも,動くようになりました.ピアノ・ソナタと違って,ターンテーブルが伸縮するのでなく,その向こうに見えるスピーカが拡大して奥に空間が開けます(曲ごとに違い,繰返し再現性があります).

アイヌのトンコリ演奏のLP盤を買ってきました.獣皮張りの太鼓を火であぶりながらたたくという演奏が入っていました.なるほど和太鼓とぜんぜん違って獣の音がします(獣の皮の音でなく,獣の音です).これを聴くうちに,ターンテーブルが動き始めました.上下伸縮でなく,ズンズンとこちらへ進んで来ます.

もう少し音に即して話しましょう.前作プリアンプより清澄ながら,欠点が皆無とはいえません.やっぱりデッド・マスかみかげ石でのサンドイッチが要るのでしょう.ジャズの女声ボーカルが艶っぽさを欠くのと,激情的なピアノ曲にいささか金属的な輝きがつきます.これらを鳴らすには,非パラ単段パワー・アンプをつなぐより,今月の新パワー・アンプの方が金属光滑がとれて自然です.

そこで今月製作したプリアンプとパワー・アンプとの組合わせでベートーヴェンのピアノ・ソナタ No.17 や No.23 を鳴らしてみました.室内がどのようにとんでもないことになったかは別にして,楽章ごとに音と連動する視覚像と音楽とに浸っていると,人間は,日ごろは滅多に(もしくはまったく)気づくことのない場所と営みとに接しながら暮らしているのだ,とわかって来ます.

それらに気づく瞬間を待つことは,音楽(だけとはいわない)が近づけてくれるすてきな喜びです.